



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII  
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO  
im. prof. Wacława Dąbrowskiego  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

# **ZIARNO PSZENICY**

ze zbiorów 2022 r.

- jakość w magazynach

zbożowych

**Badania zrealizowane w ramach Zadania 1. : Analiza jakości surowców  
rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających  
realizowanych na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa Wsi**



# **ZIARNO PSZENICY**

ze zbiorów 2022 r.

- jakość w magazynach zbożowych

Autorzy: dr hab. inż. Marek Roszko, prof. IBPRS  
dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS  
mgr inż. Edyta Ksieniewicz – Woźniak  
mgr inż. Karolina Juszczyk  
inż. Angelika Kosowska  
mgr inż. Daria Padewska  
mgr inż. Monika Popowska  
mgr Adam Pierzgalski  
mgr inż. Weronika Rumińska  
inż. Magdalena Szczepańska  
mgr inż. Olga Świder  
dr inż. Łukasz Woźniak  
dr Krystyna Szymczyk  
mgr inż. Marta Kowalska

Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności  
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno – Spożywczego  
Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, czerwiec 2023 r.  
Wersja 2381



## 1. Wprowadzenie

Prawo żywnościowe Unii Europejskiej wskazuje jednoznacznie, że dla ochrony zdrowia publicznego konieczne jest zapewnienie warunków, aby żywność nie zawierała zanieczyszczeń w ilościach przekraczających dopuszczalne z punktu widzenia toksykologicznego poziomów.

Jak wskazano w Rozporządzeniu Komisji (UE) Nr 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 roku wskazano, że w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia publicznego, do obrotu handlowego nie mogą być wprowadzane ani same produkty zawierające zanieczyszczenia w ilościach przekraczających najwyższe dopuszczalne poziomy, ani mieszaniny tych produktów z innymi środkami spożywczymi. Produkty te nie mogą też być stosowane jako składniki innych środków spożywczych. Jak wskazano w rozporządzeniu, najwyższe dopuszczalne poziomy powinny być określone na rygorystycznym poziomie, którego osiągnięcie jest rozsądnie możliwe dzięki korzystaniu z dobrych praktyk w zakresie rolnictwa, rybołówstwa i produkcji, oraz z uwzględnieniem ryzyka związanego z konsumpcją żywności.

W roku 2023 Komisja Europejska uchyliła przepisy Rozporządzenia (WE) 1881/2006 zastępując je zastępując je rozporządzeniem 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 roku. Tekst uwzględnia wszystkie nowelizacje prowadzone przez ostatnie lata w podstawowym akcie oraz określa wymagania w odniesieniu do nowych grup zanieczyszczeń chemicznych.

Rozporządzenie określa maksymalne dopuszczalne poziomy mykotoksyn i metali w żywności, w tym w zbożach. Wymagania w tym zakresie, dotyczące ziarna zbóż przeznaczonych do celów paszowych ustanawia Dyrektywa 2002/32/EC wraz ze zmianami wprowadzonymi Dyrektywą 2006/77/EC. Maksymalne dopuszczalne pozostałości środków ochrony roślin w ziarnie zbóż wskazano w Rozporządzeniu 396/2005 Komisji Europejskiej z późniejszymi zmianami.

Europejskie prawo żywnościowe jest niezwykle restrykcyjne w zakresie stosowania środków ochrony roślin. Z europejskiego rejestru substancji aktywnych środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania wciąż wycofywane są liczne (grupy) substancje. Zmianom ulegają również wskazane w prawie maksymalne dopuszczalne pozostałości dla poszczególnych substancji aktywnych. Tym samym poza etykietowe stosowanie środków ochrony roślin lub stosowanie preparatów pochodzących z importu z krajów trzecich może skutkować przekroczeniem maksymalnych dopuszczalnych zawartości. Działania takie mogą stanowić zagrożenie w rozumieniu bezpieczeństwa żywności oraz powodować istotne ryzyko





handlowe w obrocie towarowym ziarnem. Problem obecności pozostałości pestycydów jest również istotny w kontekście importu płodów rolnych produkowanych metodami innymi niż stosowane w krajach Unii Europejskiej, również w kontekście stosowania substancji aktywnych nie zarejestrowanych we wspólnotowym katalogu.

Obecność mykotoksyn stanowi istotny problem w produkcji ziarna zbóż na świecie z uwagi na postępujące zmiany klimatu oraz występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych wpływających na infekcje grzybowe roślin zbożowych. Powyższe zjawisko jest typowe również dla obszaru Polski.

## **2. Identyfikacja substancji skażających.**

### **2.1. Mykotoksyny**

Mykotoksyny są toksycznymi metabolitami grzybów pleśniowych znajdującymi w różnych produktach spożywczych na całym świecie. W produktach tych, nierzadko znajdujących jest więcej niż jeden związek, co może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo żywności i zdrowie konsumentów (Juan i in. 2016).

Skażenie roślin mykotoksynami ma poważne ekonomiczne konsekwencje dla światowej gospodarki. Szacuje się, że ok. 25% światowej produkcji zbóż i ok. 20% produkcji roślinnej ogółem, może być skażona samymi toksynami grzybów *Fusarium*, a poziom skażenia może różnić się znacznie w zależności od lokalnych warunków geograficznych. Obecność mykotoksyn w żywności i paszach, stwarza więc ogromne ryzyko dla ich bezpieczeństwa (Bryła et al. 2018).

Mykotoksyny mogą podlegać modyfikacjom na skutek warunków środowiska oraz aktywności organizmów. W literaturze najczęściej uwagi poświęca się roślinnym metabolitom mykotoksyn, powstałym w procesach detoksykacji. Związki z tej grupy często nazywane są „zamaskowanymi” lub „zmodyfikowanymi” mykotoksynami, ponieważ nie są one wykrywalne w rutynowych analizach żywności w kierunku oceny zawartości mykotoksyn. Liczne badania prowadzone w ostatnich latach pozwoliły na odkrycie znacznej liczby nieznanych dotąd pochodnych mykotoksyn. Mnogość tych związków stała się przyczyną prób ich klasyfikacji. Zmodyfikowane mykotoksyny powstałe wskutek degradacji lub trawienia związków macierzystych często cechują się zmniejszoną toksycznością lub nawet nie wykazują żadnych



efektów toksycznych. W zależności od mykotoksyny proces ten może mieć różne mechanizmy, wśród których wymienia się utratę grup funkcyjnych warunkujących toksyczność i zmniejszoną biodostępność. Jednocześnie nie brakuje badań wskazujących na wyższą toksyczność pochodnych mykotoksyn w porównaniu z ich podstawowymi analogami. Jednym z głównych problemów z oceną toksyczności mykotoksyn i współwystępującymi z nimi zmodyfikowanymi formami w żywności jest wysoce prawdopodobna interakcja pomiędzy nimi w środowisku *in vivo*. Może ona prowadzić do zwiększenia toksyczności jej komponentów poprzez wywołanie efektu synergistycznego. Wykazano także, że część pochodnych mykotoksyn jest absorbowana w jelitach w znacznie większym stopniu w odniesieniu do związków, z których powstały.

## **2.2. Pozostałości środków ochrony roślin**

Pestycydy obejmują ogromną liczbę substancji chemicznych o zróżnicowanej strukturze i właściwościach fizykochemicznych. Są substancjami, które z racji swojej natury mogą stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Obecność pestycydów w żywności jest konsekwencją stosowania konwencjonalnych metod ochrony roślin w rolnictwie. Zabiegi agrotechniczne stosowane w ochronie roślin mogą ponadto powodować przedostawanie się substancji aktywnych środków ochrony roślin do gleby i wody.

## **2.3. Metale ciężkie**

Zawartość składników mineralnych, w tym metali ciężkich w ziarnie zbóż, podobnie jak i w innych płodach rolnych jest zależna od szeregu czynników środowiskowych. Czynniki te, to m.in. zasobność gleby w składniki mineralne, odczyn gleby i warunki klimatyczne, a w przypadku kadmu i ołowiu istotny wpływ na ich zawartość może mieć bliskość dróg szybkiego ruchu czy większych aglomeracji miejskich czy zakładów przemysłowych.

Pierwiastki śladowe, w tym również należące do grupy metali ciężkich, występują w sposób naturalny w każdym środowisku w ilościach odpowiadających wartości tzw. *tła naturalnego*. Rośliny są głównym odbiorcą składników mineralnych z gleby i jednocześnie głównym ich źródłem w żywieniu zwierząt i ludzi.



### **3. Metodyka badań**

#### **3.1. Liczba próbek do badań**

W ramach programu badań realizowanego we współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB zgromadzono 88 próbek ziarna pszenicy ze zbiorów 2022 roku, po okresie przechowywania w magazynach zbożowych które poddano badaniom w kierunku obecności substancji skażających. Próbkę do badań pochodziły z krajowej produkcji rolniczej i zostały dostarczone w marcu 2023 r. za pośrednictwem ośmiu magazynów zbożowych i piętnastu zakładów młynarskich. Próbkę pochodziły z różnych rejonów Polski.

### **4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje.**

#### **4.1. Zawartość mykotoksyn w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2022 roku**

Najczęściej wykrywaną mykotoksyn w ziarnie pszenicy był DON. Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono jego obecność wynosił 11% a średnia sumaryczna zawartość kształtowała się na poziomie 129  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (56,2-401). NIV występował w jednej próbce (1%) na poziomie 215  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . W żadnej z badanych próbek zawartość T-2 nie przekroczyła granicy oznaczalności (5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono obecność HT-2 wynosił 1% a jego zawartość - 40  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Częstość występowania metabolitów toksyn była niższa, niż częstość występowania ich macierzystych toksyn. Dla DON-3G i NIV-3G odnotowano odpowiednio po dwóch i jednej próbce pozytywnej (2% i 1%). Średnia zawartość DON-3G kształtowała się na poziomie 81,6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (69,6-93,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), natomiast oznaczona zawartość NIV-3G wynosiła 99,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Pozostałe badane metabolity nie występowały w stężeniu powyżej granicy oznaczalności (tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie zawartości mykotoksyn w badanych próbkach pszenicy.

Toksyna	Pozytywnych	Średnia	Mediana	Min	Max	%MAX NDZ
		[µg/kg]				
DON	10	129	89,9	56,2	401	32
DON-3G	2	81,6	81,6	69,6	93,5	
NIV	1	215	215	215	215	
NIV-3G	1	99,2	99,2	99,2	99,2	
T-2	0	-	-	-	-	
HT-2	1	40	40	40	40	
T-2+HT-2	1	40	40	40	40	40
T-2-3α-G	0	-	-	-	-	
T-2-3β-G	0	-	-	-	-	
HT-2-3α-G	0	-	-	-	-	
HT-2-3β-G	0	-	-	-	-	
ZEN	2	43,2	43,2	6,8	79,6	80
ZEN-14G	0	-	-	-	-	
ZEN-14S	0	-	-	-	-	

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie pszenicy w odniesieniu do toksyn *Fusarium*. W żadnej z badanych próbek nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości DON, ZEN lub wartości poziomu wskaźnikowego dla sumy T-2 i HT-2 (tabela 2). W przypadku ZEN tylko w jednej próbce (1%) ich zawartość przekroczyła 0,5\*NDZ i osiągnęła 79,6 µg/kg. W przypadku pozostałych toksyn, ich częstość występowania i poziomy zawartości kształtowały się na względnie niskim poziomie.

Tabela 2. Zawartości mykotoksyn w badanych próbkach pszenicy w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości.

Toksyna	% próbek pozytywnych	NDZ [µg/kg]	% próbek > NDZ	% próbek > 0,5 NDZ	Maksymalny %NDZ
DON	11	1250	0	0	32
T2+HT2	1	100*	0	0	40
ZEN	2	100	0	1	80

\*Poziom wskaźnikowy dla sumy T-2 i HT-2 wg Zalecenia Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych.

W próbkach pszenicy w których zawartość badanych toksyn była na poziomie poniżej wartości LOQ przyjęto założenie, że zawartość ta w odniesieniu do wszystkich toksyn wynosi 0,5 \* LOQ. Tym samym, w przypadku toksyn o relatywnie niskim odsetku próbek



zawierających toksyny powyżej poziomu LOQ, średnia zawartość tych toksyn w pszenicy była niższa w porównaniu z zawartością tych toksyn w próbkach pozytywnych (powyżej LOQ) (tabela 1 - 4).

Tabela 3. Zbiorcze zestawienie zawartości mykotoksyn w badanych próbkach pszenicy, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ( $<LOQ = 0,5 * LOQ$ ).

Toksyna	Średnia	Mediana	Min	Max
	[µg/kg]			
DON	36,9	25	25	401
DON-3G	26,3	25	25	93,5
NIV	27,2	25	25	215
NIV-3G	25,8	25	25	99,2
T2	2,5	2,5	2,5	2,5
HT-2	5,4	5	5	40
T2+HT2	7,9	7,5	7,5	42,5
T-2-3α-G	2	2	2	2
T-2-3β-G	2	2	2	2
HT-2-3α-G	2	2	2	2
HT-2-3β-G	2	2	2	2
ZEN	3,4	2,5	2,5	79,6
ZEN-14G	10	10	10	10
ZEN-14S	10	10	10	10

Tabela 4 Zawartości mykotoksyn w badanych próbkach pszenicy w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ( $<LOQ = 0,5 * LOQ$ ).

Toksyna	NDZ	% próbek > NDZ	% próbek > 0,5 NDZ	Maksymalny % NDZ
	[µg/kg]			
DON	1250	0	0	32
T2+HT2	100*	0	0	40
ZEN	100	0	1	80

\*Poziom wskaźnikowy dla sumy T-2 i HT-2 wg Zalecenia Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych.





#### 4.2. Pozostałości pestycydów w ziarnie pszenicy.

W badanych 88 próbkach ziarna pszenicy wykonano oznaczenia pozostałości środków ochrony roślin różnych grup chemicznych (patrz wykaz substancji aktywnych). Dodatkowo w 25 badanych próbkach wykonano oznaczenia pozostałości glifosatu, powszechnie stosowanego składnika herbicydów.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano obecność pozostałości w 42% badanych próbek. Wszystkie próbki zawierały nie więcej niż 2 substancje aktywne. Większość badanych próbek zawierało pozostałości jednej substancji aktywnej. W sześciu (6,8%) z analizowanych przypadków stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej maksymalnej pozostałości badanych pestycydów. Przekroczenie dotyczyło substancji aktywnej chloropirifosu etylowego, prosulfokarbu oraz indoxakarbu. Tylko prosulfokarb jest zarejestrowanym w Polsce herbicydem do stosowania w uprawie pszenicy. Pozostałe substancje zostały wycofane. Powyższa obserwacja może wskazywać, że badane próbki ziarna pochodzą z importu i stosowano w ich uprawie nie zarejestrowane w krajach Unii Europejskiej substancje aktywne.

Oznaczone pozostałości pestycydów były generalnie na niskim poziomie oscylujące blisko granicy oznaczalności stosowanej metody wynoszącej  $0,01 \text{ mg kg}^{-1}$  (tabela 4 i 5).

Tabela 5 Pozostałości pestycydów w badanych próbkach pszenicy.

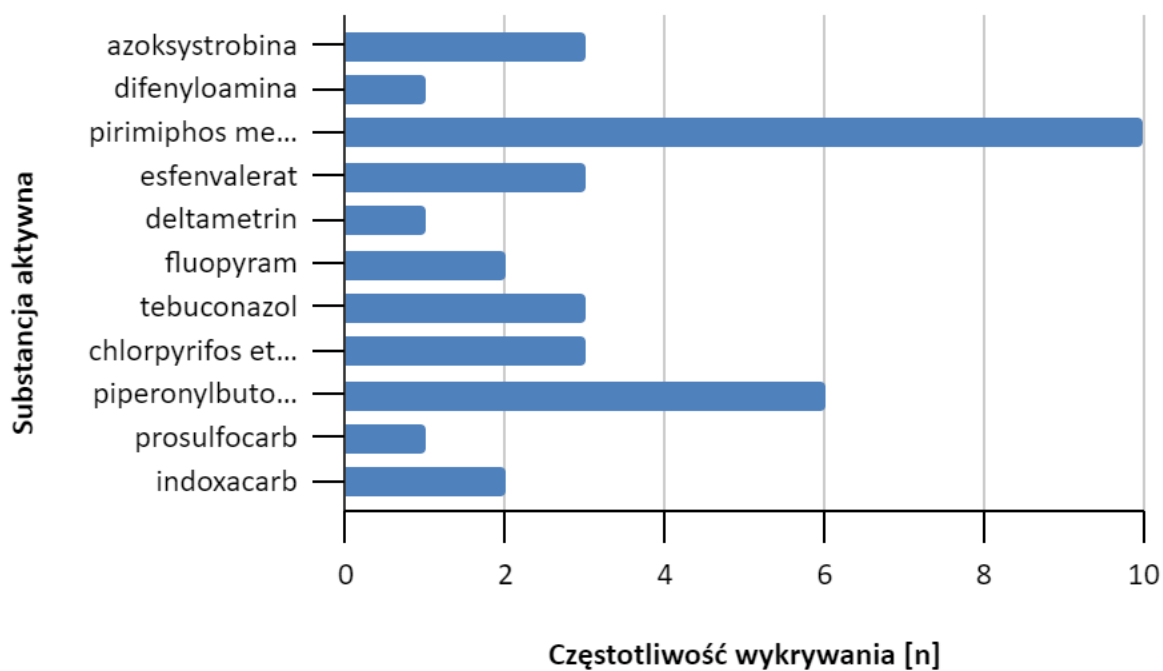
Substancja	Liczba próbek	Liczba s.a.*	Próbek z pozostałościami [n]	Próbek z pozostałościami [%]	Liczba próbek zawierających 1 s.a.	Liczba próbek zawierających 2 s.a.	Liczba próbek zawierających 3+ s.a.	Liczba próbek z przekroczeniami NDP*	Liczba próbek $\geq 0,5 \text{ NDP}$
Pestycydy z wyłączeniem glifosatu	88	11	37	42%	34	3	0	6	9

Pozostałości glifosatu nie wykryto w żadnej z badanych próbek. Maksymalna dopuszczalna wartość pozostałości tej substancji w ziarnie pszenicy wynosi  $10 \text{ mg/kg}$ .

Tabela 6 Substancje aktywne pestycydów wykryte w badanych próbkach pszenicy.

L.p.	Substancja aktywna	n	Zawartość [mg kg <sup>-1</sup> ]		NDP [mg kg <sup>-1</sup> ]	Maksymalny % NDP
			min	max		
1	azoksystrobina	3	0.01	0.01	0.5	2%
2	difenyloamina	5	0.01	0.01	0.05	20%
3	pirymifos metylowy	10	0.01	0.1	5	2%
4	esfenwalerat	3	0.01	0.01	0.2	5%
5	deltametryna	1	0.01	0.01	1	1%
6	fluopyram	2	0.01	0.01	0.9	1%
7	tebuconazol	3	0.01	0.01	0.3	3%
8	chlorpyrifos etylowy	3	0.01	0.01	0.01	100%
9	Butooksyd piperonylu	7	0.01	0.09	-	
10	prosulfokarb	1	0.01	0.01	0.01	100%
11	indoksakarb	2	0.01	0.03	0.01	300%

Wykres 1 Substancje aktywne pestycydów wykryte w badanych próbkach pszenicy



#### 4.3 Zawartość metali ciężkich w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2022 roku

Uzyskane wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach pszenicy ze zbiorów 2022 roku przedstawiono w sposób zbiorczy w tabeli 7 - 9. W tabeli 9 przedstawiono dane dotyczące

zawartości metali ciężkich w odniesieniu do przyjętych najwyższych dopuszczalnych zawartości.

Tabela 7 Zakres zawartości metali ciężkich w badanych próbkach pszenicy, dolna granica oznaczenia.

Pierwiastek	n	> LOQ		Zawartość [mg kg <sup>-1</sup> ]			
				min	max	mediana	średnia
Ołów	88	88	100%	0,003	0,098	0,023	0,028
Kadm	88	86	97%	0,004	0,113	0,031	0,034
Arsen	88	86	97%	0,001	0,043	0,007	0,008
Rtęć	88	9	10%	0,001	0,002	0,001	0,001

Tabela 8 Zakres zawartości metali ciężkich w badanych próbkach pszenicy, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia (<LOQ = 0,5\*LOQ).

Pierwiastek	Zawartość [mg kg <sup>-1</sup> ]			
	min	max	mediana	średnia
Ołów	0,003	0,098	0,023	0,028
Kadm	0,001	0,113	0,031	0,034
Arsen	0,001	0,043	0,007	0,008
Rtęć	0,001	0,002	0,001	0,001

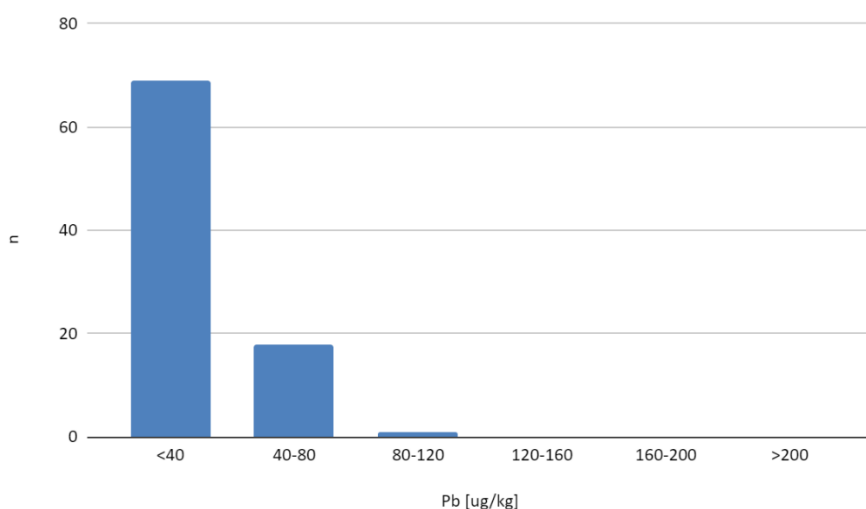
Tabela 9. Zawartość metali ciężkich w badanych próbkach pszenicy, dolna granica oznaczenia.

Pierwiastek	NDZ [mg kg <sup>-1</sup> ]	Próbki o stężeniu						Maks %NDZ
		≥ NDZ		≥ 0,5 NDZ		≥ 0,25 NDZ		
Ołów	0,200	0	0%	1	0%	12	14%	49%
Kadm	0,100	1	1%	15	17%	62	70%	113%

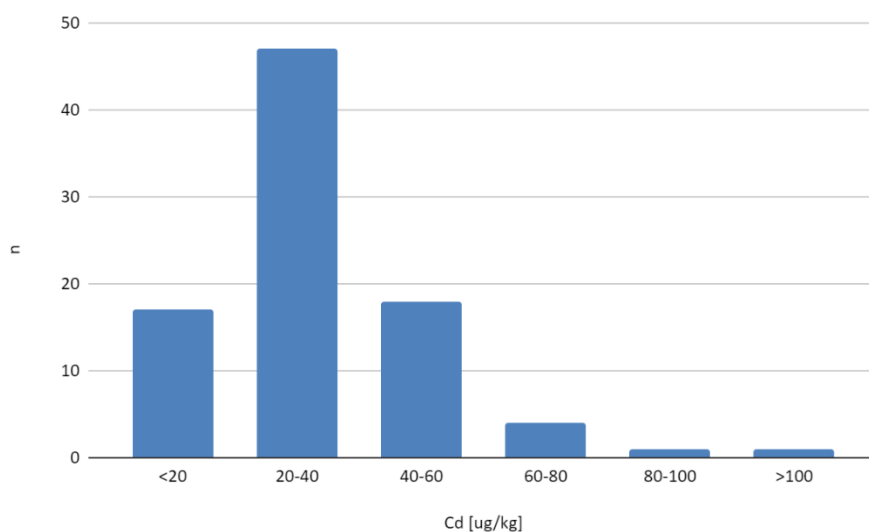
Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

- Zawartość kadmu wahała się w granicach od wartości poniżej granicy oznaczalności do 113 µg/kg; średnio 34 µg/kg. W jednej z badanych próbek stwierdzono przekroczenie najwyższej dopuszczalnej zawartości dla kadmu wynoszącej 100 µg/kg.

- Zawartość ołowiu wahała się od 3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  do 98  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ; średnio 28  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej zawartości dla ołowiu, wynoszącej 200  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .
- W przypadku ołowiu i kadmu stwierdzono maksymalne zawartości wynoszące odpowiednio 49 i 113 % dopuszczalnej pozostałości.
- Zawartość rtęci w przebadanych próbkach pszenicy była na śladowym poziomie.
- W próbkach wykryto niewielkie, sięgające 43  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , zawartości arsenu. Prawodawstwo unijne nie reguluje zawartości tego pierwiastka w pszenicy, jednak obserwowane wartości są znacząco niższe od limitów wprowadzanych przez inne państwa (500  $\mu\text{g}/\text{kg}$  w Chinach oraz 1 mg/kg w Australii i Nowej Zelandii).



Rys. 1. Rozkład stężeń ołowiu w badanych próbkach pszenicy.



Rys. 2. Rozkład stężeń kadmu w badanych próbkach pszenicy.

## 5. Podsumowanie

- W próbkach pszenicy odnotowano obecność DON w 11% przypadków na relatywnie niskim poziomie, tj. średnio 129,8 µg/kg (56,2 – 401 µg/kg). W żadnym przypadku nie odnotowano przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej zawartości. Metabolit DON, tj. DON-3G stwierdzono w dwóch próbkach (2%) w stężeniach 69,6 i 93,5 µg/kg.
- NIV stwierdzono w przypadku 1% próbek, a jego zawartość była dwukrotnie wyższa niż średnia zawartość DON, czyli 215 µg/kg. Metabolit NIV-3G zidentyfikowano tylko w jednym przypadku (1%) w stężeniu 99,2 µg/kg.
- ZEN był obecny w 2% badanych próbek pszenicy w stężeniach 6,8 oraz 79,6 µg/kg.
- Zawartości toksyn HT-2 i T-2 w próbkach pszenicy, były na relatywnie niskim poziomie.
- Obecność metabolitów toksyn była na dużo niższym poziomie niż w przypadku ich podstawowych analogów, niemniej jednak mogą podnieść znacząco ryzyko narażenia
- W 6,8% badanych próbek pszenicy obserwowano przekroczenia poziomów pozostałości środków ochrony roślin zarejestrowanych do stosowania w pszenicy (chloropirifos etylowy, prosulfokarb oraz indoksakarb). W pozostałych próbkach pszenicy nie obserwowano istotnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin.
- Nie stwierdzono obecności pozostałości glifosatu w badanych próbkach pszenicy.
- Badane próbki pszenicy były generalnie wolne od zanieczyszczenia rtęcią. Obserwowane zawartości arsenu były zaś relatywnie niskie.
- Stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości kadmu (1% próbek) w badanych próbkach pszenicy.



	2,4'-Metoksychlor	Chinoklamina	Diflufenikan
	4,4'-Metoksychlor olefin	Chinoksyfen	Diklobutrazol
A	Abamektyna	Chinomerak	Dimetachlor
	Acekwinocyl	Chizalofop-p-etylu	Dimetenamid_p
	Acetamidpryd	Chizalofop-p-tefurylu	Dimetoat
	Akrynatryna	Chlomazon	Dimetomorf
	Alankarb	Chlorantraniliprol	Dimoksystrobin
	Aldikarb	Chlorbensid	Dinikonazol
	Aldikarbu sulfon	Chlordan alfcis	Disulfoton
	Aldikarbu sulfotlenek	Chlordan gammtrans	Dodyna
	Aldryna	Chlorfenon	E Edifenfos
	Alletryna	Chlorfenwinfos	Emamektyna
	Ametokradyna	Chloridazon	Endosulfan alfa
	Amisulbrom	Chloroneb	Endosulfan beta
	Antrachinon	Chlorotalonil	Endosulfan eter
	Atrazyna	Chlorpiryfos-etylowy	Endosulfan siarczan
	Azadyrachtyna A	Chlorpiryfos-metylowy	Endryna
	Azoksystrobin	Chlorprofam	Endryny Aldehyd
B	Beflubutamid	Chlorsulfuron	Endryny Keton
	Benfurakarb	Chlortiofos	Epoksykonazol
	Bensulfuron metylu	Cyflumetofen	Esfenvalerat
	Bentazon	Cyflutryna	Etakonazol
	Bentiowalikarb izopropylowy	Cyjanotraniliprol	Etofumesat
	Benzowindyflupyr	Cyjazofamid	Etiofenkarb
	Benzyloadenina	Cymoksani	Etion
	Benzyloamino puryna	Cypermetyryna	Etirimol
	Bifenoks	Cyprodinil	Etofenproks
	Bifentryna	Cyprokonazol	Etoksazol
	Biksafen	D DDD p,p`	Etrimfos
	Bitertanol	D DDD, o,p`	F Famoksadol
	Boskalid (Nikobifen)	D DDE o,p`	Fenamidon
	Bromfenwinfos	D DDE p, p`	Fenamifos
	Bromfenwinfos-metylu	D DDT o,p`	Fenarimol
	Bromofos-etylu	D DDT p,p`	Fenbukonazol
	Bromofos-metylu	Deltametryna	Fenchlorfos
	Bromoksynil	Diazynon	Fenheksamid
	Bromopropylat	Dichlofluani	Fenitrotion
	Bromukonazol	Dichloro-benzofenon, 4, 4`	Fenmedifam
	Bupiryamat	Dichlorfos (DDVP)	Fenoksaprop-etylu
	Butokarboksym	Dieldryna	Fenotryna
	Butoksykarboksym	Difenokonazol	Fenpropidyna
	Butotlenek piperonylu	Difenylamina	Fenpropimorf
C	Cesmedifam	Diflubenzuron	Fenpyroksymat

Fenson		Imidaklopryd		Metrafenon
Fention		Indoksakarb		Metrybuzyna
Fenwalerat		Iodofenfos		Metsulfuron metylu
Fipronil		Ipkonazol		Metydation
Flonikamid		Iprodion		Mewinfos
Florasulam		Isoproturon		Mezosulfuron metylu
Fluazifop-P-butylu		Izodrin		Mezotrion
Fluazinam		Izoksafutol		Milbamektyna A3
Fluchinkonzol		Izopyrazam		Milbamektyna A4
Flucytrynat	J	Jodosulfuron-metylu		Mireks
Fludioksonil	K	Kaptan		Myklobutanil
Flufenacet		Karbendazym	N	Napropamid
Fluksapyroksad		Karbofenotion		Nikosulfuron
Fluksastrobina		Karboksyna		Nonachlor-cis
Flupiradifuron		Karfentrazon-etylu		Nonachlor-trans
Flupyrsulfuron-metylu		Kletodym		Nuarimol
Flurochloridon		Klofentezyna	O	Oksadiksyl
Fluoksypyr meptylu		Klopyralid		Oksamyl
Flusilazol		Klotianidyna		Oksyfluorfen
Flutolanil		Krezoksym-metylu	P	Paklobutrazol
Flutriafol		Kumafos		Paration (etylowy)
Folpet		Kwintozen		Paration (metylowy)
Fonofos	L	Laktofen		Pencykuron
Foramsulfuron		Lambda cyhalotryna		Pendimetalina
Forat		Lenacil		Penflufen
Fosalon		Leptofos		Penkonazol
Fosfamidon		Linuron		Penoksulam
Fosmet	M	Malation		Pentachloroanisol
Fostiazat		Mandipropamid		Pentachlorobenzen
Fuberidazol		Mefentrihlukonazol		Pentachlorotioanisol
Furatiokarb		Mekarbam		Permetryna
H		Mepanipiryum		Pertan (Etylan)
Haloksyfop-metylu		Metabenziazuron		Petoksamid
HCH, Alfa		Metabromuron		Pikoksystrobin
HCH, Beta		Metakrifos		Pikolinafen
HCH, delta		Metalaksyl		Pimetrozyna
HCH, gamma		Metamidofos		Pinoksaden
Heksachlorobenzen-HCB		Metamitron		Pirydat
Heksakonazol		Metazachlor		Pirymetanil
Heksytiazoks		Metiokarb		Piryimifos-metylowy
Heptachlor		Metkonazol		Piryimikarb
Heptachloru epoksyd		Metoksychlor A		Piryproksyfen
Hymeksazol		Metoksyfenozyd		Prochloraz
I		Metomyl		Procymidon
Imazalil				
Imazamoks				

	Profenofos	Spinosad A	Tiaklopyrd
	Prometryna	Spinosad D	Tiametoksam
	Propachizafop	Spirodiklofen	Tidiazuron
	Propachlor	Spiroksamina	Tienkarbendazon metylu
	Propamokarb	Spirotetramat	Tifensulfuron metylu
	Propargit	Sulfotep	Tiofanat metylu
	Propikonazol	Sulkotrion	Tolilfluamid
	Propoksur	Sulprofos	Tolklofos-metylu
	Propoksykarbazon	Symazyna	Transflutryna
	Propyzamid	T	Triadimenol
	Prosulfokarb	Tau-fluwalinat	Triazofos
	Protiofos	Tebufenpyrad	Tribenuron metylu
	Protiokonazol	Tebukonazol	Trichlopyrd
	Pyraflufen etylu	Tebutiuron	Trifloksystrobina
	Pyraklostrobina	Teflutryna	Triflumizol
	Pyridaben	Tembotrion	Trifluralina
	Pyriofenon	Tepraloksydym	Triflusulfuron metylu
	Pyroksulam	Terbufos	Trineksapak etylu
R	Resmetryna	Terbutylazyna	Tritikonazol
	Rimsulfuron	Tetrachlorwinfos	W
S	Sedaksan	Tetradifon	Walifenalat
	Spinetoram A	Tetrakonazol	Winklozolina
	Spinetoram B	Tetrametryna	Z
		Tiabendazol	Zoksamid